

ET 851

Turbina de vapor axial



Descripción

- turbina de vapor axial de una etapa a escala de laboratorio
- diversas instalaciones de seguridad y supervisión
- diseño de una central térmica de vapor completa con el generador de vapor calentado por gas ET 850
- alimentación de vapor alternativo vía generador de vapor eléctrico ET 852

Las turbinas de vapor son turbomáquinas. En la práctica, las turbinas de vapor se utilizan principalmente en centrales eléctricas para la generación de corriente. Las turbinas se diferencian en función de la dirección del caudal y el estado del vapor, el método de trabajo y la alimentación y evacuación de vapor.

El equipo de ensayo ET 851 contiene una turbina de acción axial de una etapa con eje vertical. El vapor necesario debe generarse a través del ET 850, calentado por gas o ET 852, eléctrico. La turbina puede funcionar con vapor saturado o vapor sobrecalentado. El vapor se expande en la turbina y se condensa en un condensador refrigerado por agua. La turbina se carga a través de un freno de corrientes parásitas. Dispone de una junta laberíntica sin contacto en el árbol

con circuito de vapor de cierre. Para evitar daños en el sistema, como, p.ej., un número de revoluciones excesivo o sobrepresión, la turbina está equipada con distintos dispositivos de seguridad.

Los sensores registran la temperatura, la presión y el caudal en todos los puntos relevantes. En el freno de corrientes parásitas se miden electrónicamente el número de revoluciones de la turbina y el par. Los valores medidos se pueden leer en los displays. Los valores se pueden almacenar y procesar con ayuda del software incorporado. La transferencia de datos al PC se realiza a través de un interfaz USB.

La turbina de vapor axial ET 851 junto con el generador de vapor calentado por gas ET 850 constituye una central térmica de vapor completa a escala de laboratorio. Para la alimentación de vapor, se puede utilizar como alternativa el generador de vapor eléctrico ET 852.

Contenido didáctico/ensayos

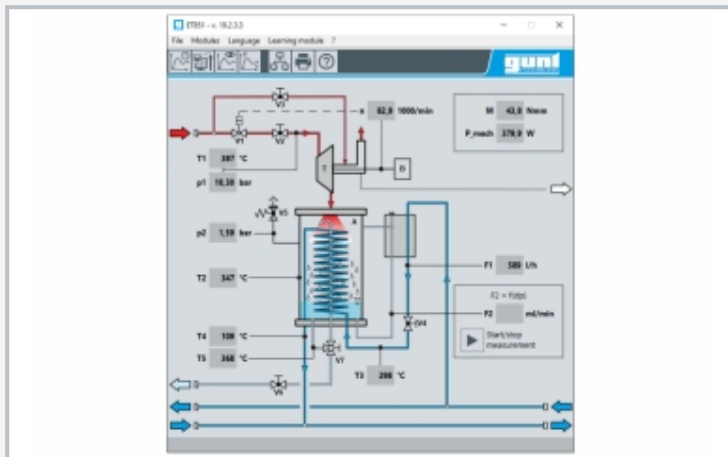
- modo de funcionamiento de una turbina de vapor:
 - ▶ consumo de vapor de la turbina
 - ▶ potencia de la turbina con distintos ajustes
 - ▶ estudio de las pérdidas producidas en distintos componentes de la turbina
 - ▶ curva de potencia y par
 - ▶ rendimiento total en comparación con el rendimiento teórico

ET 851

Turbina de vapor axial



1 elementos de indicación y mando, 2 válvula para vapor de cierre, 3 toma de vapor, 4 válvula para entrada de vapor, 5 esquema de proceso, 6 tomas de agua, 7 sensor de presión para medición de condensado, 8 condensador con serpentín, 9 sensor de caudal para agua de refrigeración, 10 turbina, 11 freno de corrientes parásitas, 12 sensor de presión



Captura de pantalla del software: esquema de proceso



A la izquierda, el generador de vapor ET 850 y a la derecha, la turbina de vapor axial ET 851: en la imagen aparecen ya montados y listos para ponerse en funcionamiento; juntos constituyen una central térmica de vapor completa

Especificación

- [1] turbina de acción axial de una etapa sobre cojinetes de bolas anticorrosivos estancos
- [2] carga de la turbina mediante un freno de corrientes parásitas
- [3] condensador con serpentín refrigerado por agua alimentación de vapor de generador de vapor ET 850, calentado por gas o ET 852, eléctrico
- [5] diversos dispositivos de seguridad para el funcionamiento seguro
- [6] sensores e indicación de número de revoluciones, temperatura, presión y caudal
- [7] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 10

Datos técnicos

Turbina de acción axial de una etapa

- diámetro del rodete: 54mm
- número de revoluciones máx.: 40000min⁻¹
- presión de entrada máx.: 9bar abs.
- presión de salida máx.: 1bar abs.
- potencia nominal: 50W

Rangos de medición

- presión:
 - ▶ 0...1,6bar (vapor)
 - ▶ 0...1,6bar (condensador)
- presión diferencial: 0...50mbar
- caudal: 0...720L/h (agua de refrigeración)
- número de revoluciones: 0...50000min⁻¹
- par: 0...70Nmm
- temperatura: 0...400°C

230V, 50Hz, 1 fase

230V, 60Hz, 1 fase

120V, 60Hz, 1 fase

UL/CSA opcional

LxAnxAI: 1530x790x1770mm

Peso: aprox. 180kg

Necesario para el funcionamiento

toma de agua: 350L/h, desagüe
PC con Windows recomendado

Volumen de suministro

- 1 banco de ensayos
- 1 software GUNT + cable USB
- 1 material didáctico

ET 851

Turbina de vapor axial

Accesorios necesarios

ET 850 Generador de vapor
o
ET 852 Generador de vapor eléctrico

Accesorios opcionales

para el aprendizaje remoto
GU 100 Web Access Box
con
ET 851W Web Access Software